



1. Tantárgy neve	<b>Repülőgép hajtóművek elektronikus szabályozása PhD</b>				
2. Tantárgy angol neve	Electronic control of aircraft engines PhD				
3. Tantárgykód	BMEKOVRD001	4. Követelmény	vizsga	5. Kredit	3
6. Óraszám	2 (0) Előadás	0 (0) Gyakorlat	1 (0) Labor		
7. Tanterv	Doktori képzés (D)	8. Szerep	Szak		
9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen					120
Kontakt óra	42	Órára készülés	14	Házi feladat	28
Írásos tananyag	8	Zárthelyire készülés	0	Vizsgafelkészülés	28
10. Felelős tanszék	Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék				
11. Felelős oktató	Dr. Beneda Károly				
12. Oktatók	Dr. Beneda Károly				
13. Előtanulmány					
14. Előadás tematikája					
<p>Elméleti bevezető, matematikai modellezés céljai, módszerei, kitérve a korszerű nemlineáris modellezés lehetőségeire, pl. neurális háló segítségével. A matematikai modellnek és a szabályozás tárgyának összekötése: az identifikáció lehetőségei, módszerei. Összefoglalás a klasszikus irányításmélet alkalmazásáról gázturbinás hajtóművek szabályozórendszereinek tervezésében. A modern irányításmélet nyújtotta lehetőségek: állapotter reprezentáció az egytengelyes, egyáramú gázturbinától a háromtengelyes kétáramú sugárhajtóművekig. Szabályozórendszer tervezése állapot-visszacsatolással lineáris kvadratikus és <math>H_\infty</math> módszerekkel. A Loop Transfer Recovery módszer alkalmazása gázturbinák esetében. Modell alapú adaptív szabályozások elméleti háttere és megvalósításai, különös tekintettel a több bemenetű, több kimenetű rendszerekre (pl. változtatható geometriájú sugárhajtómű). Kétáramú sugárhajtómű sztochasztikus és Markov modellezése. Az mbed mikrokontrolleres fejlesztői rendszer általános ismertetése, alkalmazásának lehetősége a hajtómű szabályozórendszerek gyors prototípus-fejlesztésében.</p>					
15. Gyakorlat tematikája					
16. Labor tematikája					
Mérések gázturbinás hajtóműveken, szabályozási algoritmusok tesztelése					
17. Tanulási eredmények					

#### A. Tudás

- A hallgató ismeri a korszerű gázturbinás repülőgép-hajtóművek elektronikus szabályozórendszereinek elméleti hátterét, az iparág jelenlegi vezérlési megoldásait, valamint az LQR, LQG/LTR, adaptív modell-alapú szabályozásokat.

#### B. Képesség

- A hallgató önállóan képes a különböző hajtóművek működési jellemzőinek vizsgálatára elméleti szinten, szimulációk végrehajtásával. Képes identifikációs és ellenőrző méréseket végrehajtani a szabályozási algoritmusok tesztelésére. A hallgató képes tervezésre, fejlesztésre és új ipari és tudományos eredmények elérésére a kapott vizsgálati adatok elemzését és értékelését követően.

#### C. Attitűd

- A hallgató tudásának és képességeinek maximumát nyújtva törekszik arra, hogy tanulmányait a lehető legmagasabb színvonalon, a legrövidebb idő alatt, elmélyült és önálló alkotásra képes tudásra szert téve végezze; A hallgatót szilárd szakmai elköteleződés, az új utak keresésére való elhivatottság állandósulása, és a kitartó munkavégzés szükségességének elfogadása jellemzi.

#### D. Önállóság és felelősség

- A hallgató felelősséget érez az iránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak; A hallgató felelősséggel alkalmazza a tantárgy során megszerzett ismereteket, tekintettel azok érvényességi tartományára; A hallgató nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket és építő jelleggel hasznosítja; A hallgató elfogadja az együttműködés kereteit, a helyzettől függően önállóan vagy csapat részeként is

képes munkáját végezni; A hallgatót alkotó, kreatív önállóság, a feladatvégzés során a kezdeményező, a vezető szerep (szükség esetén a vitapartneri szerep felelősségének vállalása jellemzi).

#### **18. Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége**

Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli. A vizsgajegy a félévi feladat és a vizsga eredményeinek számtani átlaga alapján kerül meghatározásra.

#### **19. Pótlási lehetőségek**

A TVSZ szabályozásának megfelelően

#### **20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom**

G. G. Kulikov, H. A. Thompson: Dynamic Modeling of Gas Turbines. Identification, Simulation, Condition Monitoring and Optimal Control. Springer, London, 2004. ISBN 1852337842

H. Richter: Advanced Control of Turbofan Engines. Springer, New York, 2011. ISBN 978-1-4614-1170-3

A. Linke-Diesinger: Systems of Commercial Turbofan Engines. Springer, Berlin, 2008. ISBN 978-3-540-73618-9

E. Lavretsky, K. A. Wise: Robust and Adaptive Control – with aerospace applications. Springer, London, 2013. ISBN 978-1-4471-4396-3

**Tantárgyleírás  
érvényessége**

2019. november  
27.

**Jelen TAD az alábbi félévre  
érvényes**

Nem induló tárgyak